

PN - JP4189891 A 19920708
 PD - 1992-07-08
 PR - JP19900317938 19901126
 OPD - 1990-11-26
 TI - ELECTROLUMINESCENT SUBSTANCE AND
 ELECTROLUMINESCENT ELEMENT
 IN - YAMASE TOSHIHIRO
 PA - KONISHIROKU PHOTO IND
 IC - C09K11/00 ; H05B33/14

© WPI / DERWENT

TI - Electroluminescent material for multicolour display - comprises
poly:acid cpds. with high brightness and varying colour
 electroluminescence under electric field influence
 PR - JP19900317938 19901126
 PN - JP4189891 A 19920708 DW199234 C09K11/00 008pp
 PA - (KONS) KONICA CORP
 IC - C09K11/00 ;H05B33/14
 AB - J04189891 The material emitting luminescence in electric field
 comprises polyacid cpd. with electroluminescence characteristics.
 - The polyacid cpd. is any one of (1) $(Ma) \times (L(Mb)5O18)2)7$; (2)
 $(Ma) \times (L(Xa)(Mb)11O39)2)7$; (3) $(Ma) \times (L((Xb)(Mb)17O61)2)7$,
 wherein Ma is mono, bi, or tri-valent metal; L is Ce, Pr, Nd, Pm, Sm,
 Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Ym, Yb; Mb is W, Mo, V, Nd, Ta; Xa, Xb is
 an element capable of being tri, tetra or penta-valent; x, y = an
 integer so total of the valance in each of (1) to (3) as to be 0. The
 polyacid cpd. is any one of (1)-(3), wherein Ma is Li, Na, K, Rb, Cs,
 Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Cu, Bi; L is Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy,
 Ho, Er, Ym, Yb; Mb is W, Mo; Xa is Si, Ce, P, As; Xb is P, As; x, y =
 in integer so total of the valance in each of (1) to (3) as to be 0.
 Electroluemescent element comprising the above
 electroluemescent material is new.
 - USE/ADVANTAGE - The material exhibits high brightness and
 various colour electroluminescence, so electroluminescence display
 with desired colour can be attained by combination of various
 colour luminescent materials.
 - (Dwg.1/3)
 OPD - 1990-11-26
 AN - 1992-279739 [34]

PN - JP4189891 A 19920708
PD - 1992-07-08
AP - JP19900317938 19901126
IN - YAMASE TOSHIHIRO
PA - KONICA CORP
TI - ELECTROLUMINESCENT SUBSTANCE AND
ELECTROLUMINESCENT ELEMENT
AB - PURPOSE:To provide the subject substance composed of a
polyacid compound having electroluminescent property, having
high luminescent intensity and emitting various luminescent colors.
- CONSTITUTION:The objective substance is composed of a polyacid
compound having electroluminescent property and expressed by
formula I to formula III (MA is B valent metal; L is Ce, Pr, Nd, Pm,
Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm or Yb; MB is W, Mo, V, Nb or Ta; X^A
and XB are 3-5 valent element; x and y are positive integers
determined to get the total valence number of zero).
I - C09K11/00 ;H05B33/14

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-189891

⑤ Int.Cl.⁵

C 09 K 11/00
H 05 B 33/14

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)7月8日

F 6917-4H
8815-3K

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全8頁)

⑭ 発明の名称 電場発光物質および電場発光素子

⑯ 特 願 平2-317938

⑰ 出 願 平2(1990)11月26日

⑱ 発 明 者 山 瀬 利 博 神奈川県横浜市旭区若葉台4-13-905

⑲ 出 願 人 コニカ株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 大井 正彦

明 細 書

1. 発明の名称

電場発光物質および電場発光素子

2. 特許請求の範囲

(1) 電場中において発光する特性を有する電場発光物質であって、電場発光特性を有するポリ酸化合物からなることを特徴とする電場発光物質。

(2) 請求項1に記載のポリ酸化合物が、下記一般式(1)~(3)のいずれかで表されるものであることを特徴とする電場発光物質。

一般式(1): $(M_A)_x \cdot [L((M_A)_y O_{1+y})_z]$,

一般式(2): $(M_A)_x \cdot [L((X_A)(M_A)_{1+y} O_{1+y})_z]$,

一般式(3): $(M_A)_x \cdot [L((X_A)_2(M_A)_{1+y} O_{1+y})_z]$,

(一般式(1)~(3)において、

M_A は、1価、2価または3価の金属を表し、

L は、Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Ybのいずれかの金属を表し、

M_B は、W, Mo, V, Nd, Taのいずれかの金属を表し、

X_A および X_B は、3価、4価または5価の価数をとり得る元素を表し、

x および y は、一般式(1)~(3)のそれぞれにおいて、全体としての価数が0になるように決められる正の整数を表す。]

(3) 請求項2に記載の一般式(1)~(3)において、

M_A が、Li, Na, K, Rb, Cs, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Cu, Biのいずれかの金属を表し、

L が、Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Ybのいずれかの金属を表し、

M_B が、WまたはMoを表し、

X_A が、Si, Ge, P, Asのいずれかの元素を表し、

X_B が、PまたはAsを表し、

x および y が、一般式(1)~(3)のそれぞれにおいて全体としての価数が0になるように決められる正の整数を表すことを特徴とする電場発光物質。

(4) 電場発光物質を含有してなる発光層を備え

た電場発光素子において、電場発光物質が電場発光特性を有するポリ酸化合物からなることを特徴とする電場発光素子。

(5) 請求項4に記載の電場発光素子において、電場発光物質が請求項2に記載のポリ酸化合物からなることを特徴とする電場発光素子。

(6) 請求項4に記載の電場発光素子において、電場発光物質が請求項3に記載のポリ酸化合物からなることを特徴とする電場発光素子。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、電場発光物質と、この電場発光物質を含有してなる発光層を備えた電場発光素子とに関し、詳しくは、電場発光特性を有するポリ酸化合物を選択した点に特徴を有する電場発光物質および電場発光素子に関する。

(従来技術)

表示デバイスとしては、従来、ブラウン管が広く用いられているが、近年においては、平面型の表示デバイスの必要性が高まっている。

しかし、現在においては、発光色が赤色や青色の電場発光物質については、輝度、色調、耐久性の点で実用化のレベルには程遠く、大幅な改善が求められている。

また、従来の $ZnS:Mn$ 薄膜や、 $ZnS:TbF$ 、薄膜についても、発光輝度がいまだ低く、さらに発光輝度の高い電場発光物質の出現が望まれている。

そこで、本発明の第1の目的は、発光輝度が高く、しかも種々の発光色が得られる電場発光物質を提供することにある。

本発明の第2の目的は、発光輝度が高く、しかもカラー化を可能にする電場発光素子を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

以上の目的を達成するために、本発明者らが鋭意研究を重ねたところ、電場発光特性を有するポリ酸化合物によれば、発光輝度が高く、しかも種々の発光色が得られることを見出して、本発明を完成するに至ったものである。

しかるに、ブラウン管では薄い平面型にすることが相当に困難であるため、平面型の表示デバイスとして有用な電場発光素子を備えた電場発光ディスプレイの研究開発が盛んになされている。

この電場発光ディスプレイは、平面型の表示デバイスとしてはコントラストが高く、視野角も大きい、等の利点を有している。

従来においては、 ZnS と Mn とからなる薄膜($ZnS:Mn$ 薄膜)を電場発光層として用いた電場発光素子が実用化されている。

しかし、この $ZnS:Mn$ 薄膜では、発光色が黄褐色に限られるため、その他の発光色の電場発光素子が得られない問題がある。

一方、電場発光ディスプレイのカラー化の研究開発も活発に行われており、発光色が緑色のものについては ZnS と TbF とからなる薄膜($ZnS:TbF$ 、薄膜)を電場発光層として用いた電場発光素子が実用化のレベルに近づいてきている。

(発明が解決しようとする課題)

そこで、本発明の電場発光物質は、電場中において発光する特性を有する電場発光物質であって、電場発光特性を有するポリ酸化合物からなることを特徴とする。

また、前記ポリ酸化合物が、下記一般式(1)~(3)のいずれかで表されるものであることを特徴とする。

一般式(1): $(M_x)_2 \{ L((M_x)_2 O_{1+x})_2 \}$,

一般式(2): $(M_x)_2 \{ L((X_x)(M_x)_2 O_{1+x})_2 \}$,

一般式(3): $(M_x)_2 \{ L((X_x)_2 (M_x)_2 O_{1+x})_2 \}$,

(一般式(1)~(3)において、 M_x は、1価、2価または3価の金属を表し、 L は、 Ca 、 Pr 、 Nd 、 Pm 、 Sm 、 Eu 、 Gd 、 Tb 、 Dy 、 Ho 、 Er 、 Tm 、 Yb のいずれかの金属を表し、 M_x は、 W 、 Mo 、 V 、 Nd 、 Ta のいずれかの金属を表し、 X_x および X_x は、3価、4価または5価の価数を取り得る元素を表し、 x および y は、一般式(1)~(3)のそれぞれにおいて、全体としての価数が0になるように決められる正の整数を表す。)

さらに、前記一般式(1)~(3)において、 M_x が、

Li , Na , K , Rb , Cs , Be , Mg , Ca , Sr , Ba , Cu , Bi のいずれかの金属を表し、 L が、 Ce , Pr , Nd , Pm , Sm , Eu , Gd , Tb , Dy , Ho , Er , Tm , Yb のいずれかの金属を表し、 M_1 が、 W または Mo を表し、 X_1 が、 Si , Ge , P , As のいずれかの元素を表し、 X_2 が、 P または As を表し、 x および y が、一般式(1)~(3)のそれぞれにおいて全体としての価数が0になるように決められる正の整数を表すことを特徴とする。

また、本発明の電場発光素子は、電場発光物質を含有してなる発光層を備えた電場発光素子において、電場発光物質が電場発光特性を有するポリ酸化合物からなることを特徴とする。

また、前記電場発光素子において、電場発光物質が前記一般式(1)~(3)のいずれかで表されるポリ酸化合物からなることを特徴とする。

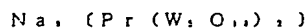
以下、本発明を具体的に説明する。

本発明の電場発光物質は、電場中において発光する特性を有するものであって、電場発光特性を

有するポリ酸化合物からなる。

このポリ酸化合物は、例えば R.D. Peacock と T.J.R. Weakleyの論文 (J.Chem.Soc.A, 1971 P1836~) に記載されている方法に準じて製造することができる。

例えば、タングステン酸ナトリウム・二水和物 ($\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 50gを 100mlの水に溶かし、氷酢酸によりpHを7.2に調整する。その水溶液を90℃に加温して攪拌し、これに硝酸プラセオジウム ($\text{Pr}(\text{NO}_3)_3$) 溶液を滴下する。濾過した後、5℃に冷却して析出したナトリウム塩の結晶を架める。これを再び加温した水に溶かし、冷却しながら再結晶させることにより、電場発光特性を有するポリ酸化合物の一例である



を得る。

このポリ酸化合物としては、特に、下記一般式(1)~(3)で表されるものが好ましい。

一般式(1): $(\text{M}_1)_x[\text{L}(\text{X}_1)_x(\text{M}_1)_{1-x}\text{O}_{11}]_y$,

一般式(2): $(\text{M}_1)_x[\text{L}(\text{X}_1)_x(\text{M}_1)_{1-x}\text{O}_{11}]_y$,

一般式(3): $(\text{M}_1)_x[\text{L}(\text{X}_1)_x(\text{M}_1)_{1-x}\text{O}_{11}]_y$,

前記 M_1 は、1価、2価または3価の金属を表すが、これらの中でも、特に、 Li , Na , K , Rb , Cs , Be , Mg , Ca , Sr , Ba , Cu , Bi のいずれかが好ましく、さらには、 Mg , Ca , Sr , Ba のいずれかが好ましい。

前記 L は、 Ce , Pr , Nd , Pm , Sm , Eu , Gd , Tb , Dy , Ho , Er , Tm , Yb のいずれかの金属を表すが、特に、 Eu , Sm , Tb , Dy , Pr のいずれかが好ましい。

前記 M_2 は、 W , Mo , V , Nd , Ta のいずれかの金属を表すが、これらの中でも特に、 W または Mo が好ましく、さらには、 W が好ましい。

前記 X_1 および X_2 は、3価、4価または5価の価数を取り得る元素を表すが、これらの中でも特に、 X_1 としては、 Si , Ge , P , As のいずれかの元素が好ましく、特に、 Si が好ましく、 X_2 としては、 P または As が好ましく、特に、 P が好ましい。

前記 x および y は、前記一般式(1)~(3)のそれぞ

れにおいて、全体としての価数が0になるように決められる正の整数を表す。

前記一般式(1)~(3)の中でも、特に、一般式(1)で表されるポリ酸化合物が好ましい。

また、特に、 M_1 が Mg , Ca , Sr , Ba のいずれかであり、 M_2 が W であり、 X_1 が Si であり、 X_2 が P であり、 L が Eu , Sm , Tb , Dy , Pr のいずれかである構成を選択する場合には、さらに優れた発光特性を示す電場発光物質が得られる。

本発明の電場発光物質を構成するポリ酸化合物において、前記一般式(1)~(3)を構成する L は、いわゆる希土類元素であって、しばしば発光物質における発光中心として用いられているが、この L はポリ酸化合物を構成するその他の元素の影響を受けにくいために、この希土類元素の種類を選択することによって、各希土類元素に特徴的な種々の発光特性が得られる。

従って、希土類元素 L の種類を変更した種々のポリ酸化合物を用いることによって、電場発光デ

ディスプレイのカラー化を容易に達成することができる。

また、前記一般式(1)～(3)のいずれかで表されるポリ酸化合物は、発光中心である希土類元素Lの種類にかかわらず、当該ポリ酸化合物を構成するL以外のその他の元素によって青く発光する特性を有するものである。従って、色フィルターで青色発光を分離することにより、ポリ酸化合物を構成するL以外のその他の元素による発光を利用した青色発光を示す電場発光物質としても有用である。

前記一般式(1)～(3)で表されるポリ酸化合物の具体例を以下に掲げる。なお、本発明は、これらの例示化合物によって限定されるものではない。

例示化合物21 $\text{Sr}_2(\text{Eu}(\text{Mo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物22 $\text{Ca}_2(\text{Eu}(\text{Mo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物23 $\text{Ba}_2(\text{Sm}(\text{Mo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物24 $\text{Ba}_2(\text{Tb}(\text{Mo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物25 $\text{Ba}_2(\text{Dy}(\text{Mo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物26 $\text{Ba}_2(\text{Eu}(\text{SiW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物27 $\text{Sr}_2(\text{Eu}(\text{SiW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物28 $\text{Ca}_2(\text{Eu}(\text{SiW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物29 $\text{Mg}_2(\text{Eu}(\text{SiW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物30 $\text{Cu}_2(\text{Eu}(\text{SiW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物31 $\text{Ba}_2(\text{Sm}(\text{SiW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物32 $\text{Ba}_2(\text{Tb}(\text{SiW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物33 $\text{Ba}_2(\text{Dy}(\text{SiW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物34 $\text{Ba}_2(\text{Eu}(\text{SiMo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物35 $\text{Sr}_2(\text{Eu}(\text{SiMo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物36 $\text{Ca}_2(\text{Eu}(\text{SiMo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物37 $\text{Mg}_2(\text{Eu}(\text{SiMo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物38 $\text{Cu}_2(\text{Eu}(\text{SiMo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物39 $\text{Ba}_2(\text{Sm}(\text{SiMo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物40 $\text{Ba}_2(\text{Tb}(\text{SiMo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物1 $\text{Ba}_2(\text{Eu}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物2 $\text{Sr}_2(\text{Eu}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物3 $\text{Ca}_2(\text{Eu}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物4 $\text{Mg}_2(\text{Eu}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物5 $\text{Li}_2(\text{Eu}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物6 $\text{Na}_2(\text{Eu}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物7 $\text{K}_2(\text{Eu}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物8 $\text{Cu}_2(\text{Eu}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物9 $\text{Bi}_2(\text{Eu}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物10 $\text{Ba}_2(\text{Sm}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物11 $\text{Ba}_2(\text{Tb}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物12 $\text{Ba}_2(\text{Dy}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物13 $\text{Ba}_2(\text{Pr}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物14 $\text{Ba}_2(\text{Ho}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物15 $\text{Ba}_2(\text{Er}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物16 $\text{Ba}_2(\text{Tm}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物17 $\text{Ba}_2(\text{Yb}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物18 $\text{Ba}_2(\text{Ce}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物19 $\text{Ba}_2(\text{Nd}(\text{W}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物20 $\text{Ba}_2(\text{Eu}(\text{Mo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物41 $\text{Ba}_2(\text{Dy}(\text{SiMo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物42 $\text{Ba}_2(\text{Eu}(\text{GeW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物43 $\text{Sr}_2(\text{Eu}(\text{GeW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物44 $\text{Ca}_2(\text{Eu}(\text{GeW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物45 $\text{Ba}_2(\text{Sm}(\text{GeW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物46 $\text{Ba}_2(\text{Tb}(\text{GeW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物47 $\text{Ba}_2(\text{Dy}(\text{GeW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物48 $\text{Ba}_2(\text{Eu}(\text{GeMo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物49 $\text{Ba}_2(\text{Eu}(\text{PW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物50 $\text{Sr}_2(\text{Eu}(\text{PW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物51 $\text{Ca}_2(\text{Eu}(\text{PW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物52 $\text{Ba}_2(\text{Sm}(\text{PW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物53 $\text{Ba}_2(\text{Tb}(\text{PW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物54 $\text{Ba}_2(\text{Dy}(\text{PW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物55 $\text{Ba}_2(\text{Eu}(\text{AsW}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物56 $\text{Ba}_2(\text{Eu}(\text{PMo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物57 $\text{Ba}_2(\text{Eu}(\text{AsMo}_3\text{O}_{11})_2)_2$

例示化合物58 $\text{Ba}_2(\text{Eu}(\text{P}_2\text{W}_{17}\text{O}_{61})_2)_2$

例示化合物59 $\text{Sr}_2(\text{Eu}(\text{P}_2\text{W}_{17}\text{O}_{61})_2)_2$

例示化合物60 $\text{Ca}_2(\text{Eu}(\text{P}_2\text{W}_{17}\text{O}_{61})_2)_2$

例示化合物61	$Mg_{17}(Eu(P_2W_{17}O_{61}))_2$
例示化合物62	$Cu_{17}(Eu(P_2W_{17}O_{61}))_2$
例示化合物63	$Ba_{17}(Sm(P_2W_{17}O_{61}))_2$
例示化合物64	$Ba_{17}(Tb(P_2W_{17}O_{61}))_2$
例示化合物65	$Ba_{17}(Dy(P_2W_{17}O_{61}))_2$
例示化合物66	$Ba_{17}(Eu(P_2Mo_{17}O_{61}))_2$
例示化合物67	$Sr_{17}(Eu(P_2Mo_{17}O_{61}))_2$
例示化合物68	$Ca_{17}(Eu(P_2Mo_{17}O_{61}))_2$
例示化合物69	$Mg_{17}(Eu(P_2Mo_{17}O_{61}))_2$
例示化合物70	$Cu_{17}(Eu(P_2Mo_{17}O_{61}))_2$
例示化合物71	$Ba_{17}(Sm(P_2Mo_{17}O_{61}))_2$
例示化合物72	$Ba_{17}(Tb(P_2Mo_{17}O_{61}))_2$
例示化合物73	$Ba_{17}(Dy(P_2Mo_{17}O_{61}))_2$
例示化合物74	$Ba_{17}(Eu(As_2W_{17}O_{61}))_2$
例示化合物75	$Sr_{17}(Eu(As_2W_{17}O_{61}))_2$
例示化合物76	$Ca_{17}(Eu(As_2W_{17}O_{61}))_2$
例示化合物77	$Ba_{17}(Sm(As_2W_{17}O_{61}))_2$
例示化合物78	$Ba_{17}(Tb(As_2W_{17}O_{61}))_2$
例示化合物79	$Ba_{17}(Dy(As_2W_{17}O_{61}))_2$
例示化合物80	$Ba_{17}(Eu(As_2Mo_{17}O_{61}))_2$

発光層3は、例えばシアノエチルセルロース等の有機バインダー中に前記ポリ酸化合物が分散含有されて構成されている。具体的には、例えばシアノエチルセルロース等の有機バインダーをジメチルホルムアミド等の溶媒に溶解して得られた液に、前記ポリ酸化合物の微粉末を分散させて塗布液を調製し、この塗布液を例えばスピナーにより透明電極1が被覆されたガラス基板2上に塗布し乾燥させて、発光層3を形成することができる。

背面電極4は、例えばアルミニウムの蒸着膜により構成されている。

この第1図の電場発光素子によれば、透明電極1と背面電極4との間に、交流電圧ACを加えると、この交流電圧ACによって発光層3に電場が形成され、この電場によって発光層3に分散含有されたポリ酸化合物が発光するようになる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を比較例と共に説明するが、本発明はこれらの態様に限定されるものではない。

次に、本発明の電場発光素子について説明する。

本発明の電場発光素子は、電場発光物質を含有してなる発光層を備えたものであって、電場発光物質として既述のポリ酸化合物を用いて構成されたものである。

発光層の形成法としては、(1) 有機バインダーを溶媒に溶解した液中に前記ポリ酸化合物を分散させて分散液を調製し、これをスピナー、スプレー、ハケ、スクリーン印刷等の手段によって塗布し、乾燥させる方法、(2) 前記ポリ酸化合物を、抵抗加熱真空蒸着法、電子ビーム真空蒸着法、スパッタリング法等の気相堆積法によって薄膜化する方法、等の方法を採用することができる。

第1図は、本発明の電場発光素子の具体的一例を示し、透明なガラス基板2の上に透明電極1が設けられ、この透明電極1の上に既述のポリ酸化合物を含有する発光層3が設けられ、この発光層3の上に背面電極4が設けられている。

透明電極1は、例えばITO（インジウムとスズの酸化物）の蒸着膜により構成されている。

〔実施例1〕

シアノエチルセルロース（有機バインダー）をジメチルホルムアミド（溶媒）で溶解した液に、既述の例示化合物1（ポリ酸化合物）の微粉末を、当該例示化合物1とシアノエチルセルロースの配合重量比が90:10となるような割合で分散させて塗布液を調製した。

一方、第1図に示すように、透明なガラス基板2の上に、厚さが0.04μmのITOの蒸着膜からなる透明電極1を設けた。

この透明電極1上に、前記塗布液をスピナーにより塗布して、厚さが20μmの塗布膜を形成した。

この塗布膜を温度130℃で2時間にわたり乾燥させて、有機バインダー中に前記例示化合物1が分散含有された発光層3を形成した。

この発光層3の上に、アルミニウムの蒸着膜からなる背面電極4を設けて、本発明の電場発光素子を作製した。

この電場発光素子の透明電極1と背面電極4と

の間に、電圧 300V、周波数 1kHz の交流電圧 AC を印加する試験を行い、発光輝度（相対値）と、発光色を調べたところ、第 1 表に示す結果が得られた。

（実施例 2～80）

実施例 1 において、例示化合物 1 をそれぞれ既述の例示化合物 2～80（ポリ酸化合物）に変更したほかは同様にして本発明の電場発光素子を作製した。

これらの電場発光素子のそれぞれについて、実施例 1 と同様にして交流電圧 AC を印加する試験を行い、発光輝度（相対値）と、発光色を調べたところ、第 1 表～第 4 表に示す結果が得られた。

（比較例 1）

第 2 図に示すように、透明なガラス基板 2 の上に、厚さが 0.04 μm の ITO の蒸着膜からなる透明電極 1 を設けた。

この透明電極 1 上に、反応スパッタリング法により厚さ 0.3 μm の Si₃N₄ 膜からなる第 1 絶縁層 5 を設けた。

この第 1 絶縁層 5 上に、電子ビーム蒸着法により Eu 濃度が 0.2 mol% である CaS : Eu を蒸着して、厚さが 1.0 μm の発光層 3 A を形成した。

この発光層 3 A 上に、反応スパッタリング法により厚さ約 0.3 μm の Si₃N₄ 膜からなる第 2 絶縁層 6 を設けた。

この第 2 絶縁層 6 の上に、アルミニウムの蒸着膜からなる背面電極 4 を設けて、比較用の電場発光素子を作製した。

この比較用の電場発光素子の透明電極 1 と背面電極 4 との間に、実施例 1 と同様にして交流電圧 AC を印加する試験を行い、発光輝度（相対値）と、発光色を調べたところ、第 1 表に示す結果が得られた。

第 1 表

比較例	電場発光物質	発光色	相対輝度	電場発光物質	発光色	相対輝度
比較例 1	CaS : Eu	赤	1	—	—	—
実施例 1	例示化合物 1	赤	60	例示化合物 11	緑	37
実施例 2	例示化合物 2	赤	57	例示化合物 12	黄	32
実施例 3	例示化合物 3	赤	56	例示化合物 13	白	33
実施例 4	例示化合物 4	赤	52	例示化合物 14	緑	22
実施例 5	例示化合物 5	赤	34	例示化合物 15	緑	27
実施例 6	例示化合物 6	赤	38	例示化合物 16	青	17
実施例 7	例示化合物 7	赤	36	例示化合物 17	赤	18
実施例 8	例示化合物 8	赤	34	例示化合物 18	青緑	17
実施例 9	例示化合物 9	赤	32	例示化合物 19	黄	16
実施例 10	例示化合物 10	赤	36	例示化合物 20	赤	33

第 2 表

実施例	電場発光物質	発光色	相対輝度	電場発光物質	発光色	相対輝度
実施例 21	例示化合物 21	赤	31	例示化合物 31	赤	12
実施例 22	例示化合物 22	赤	30	例示化合物 32	緑	14
実施例 23	例示化合物 23	赤	16	例示化合物 33	黄	10
実施例 24	例示化合物 24	緑	19	例示化合物 34	赤	12
実施例 25	例示化合物 25	黄	15	例示化合物 35	赤	13
実施例 26	例示化合物 26	赤	21	例示化合物 36	赤	12
実施例 27	例示化合物 27	赤	21	例示化合物 37	赤	10
実施例 28	例示化合物 28	赤	20	例示化合物 38	赤	10
実施例 29	例示化合物 29	赤	19	例示化合物 39	赤	6
実施例 30	例示化合物 30	赤	14	例示化合物 40	緑	7

第 3 表

実施例	電場発光物質	発光色	相対輝度	電場発光物質	発光色	相対輝度
実施例41	例示化合物41	黄	6	実施例51	赤	13
実施例42	例示化合物42	赤	17	実施例52	赤	6
実施例43	例示化合物43	赤	16	実施例53	緑	9
実施例44	例示化合物44	赤	16	実施例54	黄	7
実施例45	例示化合物45	赤	10	実施例55	赤	11
実施例46	例示化合物46	緑	11	実施例56	赤	9
実施例47	例示化合物47	黄	9	実施例57	赤	7
実施例48	例示化合物48	赤	9	実施例58	赤	14
実施例49	例示化合物49	赤	14	実施例59	赤	14
実施例50	例示化合物50	赤	13	実施例60	赤	13

以上の第1表～第4表から明らかなように、例示化合物1～80を用いて構成された電場発光素子によれば、発光輝度が高く、種々の発光色のものが得られる。

これに対して、比較例1では、電場発光物質として、CaS:Euを用いているため、発光輝度が相当に低い。

(実施例81)

実施例1で得られた電場発光素子の透明電極1と背面電極4との間に、交流電圧ACを印加する試験を行い、60Hz、300Hz、1kHz、3kHzの各周波数における輝度-電圧特性を測定したところ、第3図に示す結果が得られた。

この第3図から明らかなように、例示化合物1に代表されるように電場発光特性を有するポリ酸化合物を用いて構成された電場発光素子によれば、低い駆動電圧で十分に高い発光輝度が得られる。

(発明の効果)

以上詳細に説明したように、本発明の電場発光物質は、電場発光特性を有するポリ酸化合物から

第 4 表

実施例	電場発光物質	発光色	相対輝度	電場発光物質	発光色	相対輝度
実施例61	例示化合物61	赤	13	実施例71	赤	5
実施例62	例示化合物62	赤	10	実施例72	緑	5
実施例63	例示化合物63	赤	9	実施例73	黄	4
実施例64	例示化合物64	緑	10	実施例74	赤	12
実施例65	例示化合物65	黄	7	実施例75	赤	11
実施例66	例示化合物66	赤	9	実施例76	赤	11
実施例67	例示化合物67	赤	10	実施例77	赤	7
実施例68	例示化合物68	赤	9	実施例78	緑	8
実施例69	例示化合物69	赤	8	実施例79	黄	7
実施例70	例示化合物70	赤	7	実施例80	赤	6

なるものであるため、発光輝度が高く、しかも種々の発光色が得られる。

また、本発明の電場発光素子は、電場発光特性を有するポリ酸化合物を電場発光物質として用いて構成されているため、発光輝度が高く、しかも種々の発光色のものを組合せることにより、電場発光ディスプレイのカラー化を容易に達成することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の電場発光素子の構成例を示す断面図、第2図は従来の電場発光素子の構成例を示す断面図、第3図は実施例1で得られた電場発光素子の各周波数における輝度-電圧特性を示すグラフである。

- 1…透明電極
- 2…ガラス基板
- 3, 3A…発光層
- 4…背面電極
- 5…第1絶縁層
- 6…第2絶縁層

代理人 井理士 大井 正彦

図 1

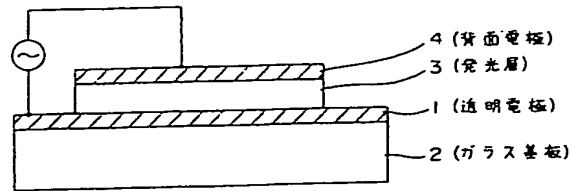


図 2

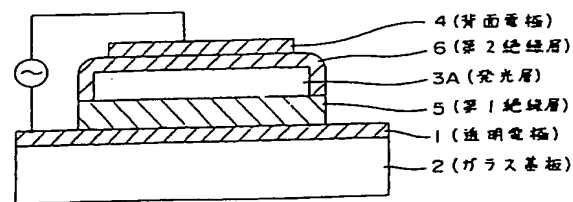


図 3

